

**Styrene-based resin compsn. for lighting e.g. lamp reflectors - comprises highly syndiotactic structure styrene based polymer, inorganic filler treated with coupler, and resin having polar Gp..**

Patent Number JP 05279530 A 26 October, 1993

**Abstract**

JP 05279530 A UPAB: 11 January, 1994

compsn. is composed of (A) 100 pts.weight of a styrene-based polymer having a highly syndiotactic structure, (b) 20-250 pts.weight inorganic filler having its surface treated with a coupling agent and having a major axis of 5-100 micron and a minor axis of 0.1-4 micron and (C) 0.1-30 pts.weight of a resin having a polar gp. capable of reacting with the coupling agent and being compatible with (A) component.

Reflective mirror consists of a base material obtd. by injection moulding the above compsn. Inorganic filler is e.g. K titanate or Ca carbonate.

**USE/ADVANTAGE** - Styrene based resin compsn. gives improved surface smoothness while retaining improved heat resistance and mechanical properties pertaining to syndiotactic styrene polymers, and also shows good mould-releasing property that is a key to accelerating the crystallisation. For use as a material for lighting appts. e.g. lamp reflectors.  
Dwg.0/0

**Assignee(s)**

(IDEK) IDEMITSU KOSAN CO LTD

**Application Information**

JP 1992-75075 31 March, 1992

**Priority Information**

JP 1992-75075 31 March, 1992

**Patent Information**

Number	Kind	Date	Application	Date
JP 05279530	A	26 October, 1993	JP 1992-75075	31 March, 1992
JP 3037501	B2	24 April, 2000	JP 1992-75075	31 March, 1992

**Bibliographic Fields****Document Identity**

(19) 【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁 ( J P )	Japan Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】	(12) [Kind of Document]
公開特許公報 ( A )	Unexamined Patent Publication (A)
(11) 【公開番号】	(11) [Publication Number of Unexamined Application]
特開平 5 - 279530	Japan Unexamined Patent Publication 05-279530
(43) 【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成 5 年 ( 1993 ) 10 月 26 日	1993/10/26

**Public Availability**

(43) 【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成 5 年 ( 1993 ) 10 月 26 日	1993/10/26

**Technical**

(54) 【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
スチレン系樹脂組成物および照明器具の反射鏡	STYRENIC RESIN COMPOSITION AND REFLECTIVE MIRROR OF LIGHTING FIXTURE
(51) 【国際特許分類第 5 版】	(51) [International Patent Classification, 5th Edition]
C08L 25/00 LED 9166-4J	C08L 25/00 LED 9166-4J
C08J 3/20 CET B 9268-4F	C08J 3/20 CET B 9268-4F
C08K 9/04 KGD 7242-4J	C08K 9/04 KG D 724 2- 4J
C08L 25/00 LDT 9166-4J	C08L 25/00 LDT 9166-4J
LDY 9166-4J	LDY 9166-4J
F21M 1/00 K 9249-3K	F21M 1/00 K 9249-3K
3/02 E 9249-3K	3/02 E 9249-3K
// F21Q 1/00 F 9032-3K	//F21Q 1/00 F 903 2- 3K
F21V 7/22 Z 2113-3K	F21V 7/22 Z 211 3- 3K
(C08L 25/00	C08L 25/00
71:00 )	71: 00)
(C08L 25/00	C08L 25/00
55:02 )	55: 02)

【請求項の数】 [Number of Claims]

3 3

【全頁数】 [Number of Pages in Document]

11 11

#### Filing

【審査請求】 [Request for Examination]

未請求 Unrequested

(21) 【出願番号】 (21) [Application Number]

特願平 4 - 75075 Japan Patent Application 04-75075

(22) 【出願日】 (22) [Application Date]

平成 4 年 ( 1992 ) 3 月 31 日 1992/03/31

#### Parties

##### Applicants

(71) 【出願人】 (71) [Applicant]

【識別番号】 [Identification Number]

0 0 0 1 8 3 6 4 6 000183646

【氏名又は名称】 [Name]

出光興産株式会社 IDEMITSU KOSAN CO. LTD.

【住所又は居所】 [Address]

東京都千代田区丸の内 3 丁目 1 番 1 号 Tokyo Prefecture, Chiyoda-ku, Marunouchi 3-1-1

##### Inventors

(72) 【発明者】 (72) [Inventor]

【氏名】 [Name]

三浦 慎一 Miura Shinichi

【住所又は居所】 [Address]

千葉県市原市青葉台 1 - 5 - 1 Chiba Prefecture Ichihara City Aobadai 1 - 5 - 1

#### Agents

(74) 【代理人】 (74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】 [Patent Attorney]

【氏名又は名称】 [Name]

大谷 保 Ohtani Tamotsu

**Abstract****(57) 【要約】****【目的】**

シンジオタクチック構造のスチレン系樹脂が本来有する優れた耐熱性や高い機械的強度を有し、かつ表面平滑性に優れたスチレン系樹脂組成物およびそれからなる照明器具の反射鏡の開発。

**【構成】**

高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体、カップリング剤で表面処理された無機充填材および該カップリング剤と反応可能であり、該スチレン系重合体と相溶化可能なスチレン系樹脂やポリフェニレンエーテル系樹脂からなるスチレン系樹脂組成物およびそれからなる照明器具の反射鏡。

**Claims****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

(A)高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体 100 重量部、(B)カップリング剤で表面処理された長径 5~100 $\mu$  m、短径 0.1~4 $\mu$  m の無機充填材 20~250 重量部および(C)該カップリング剤と反応可能な極性基を有し、(A)成分と相溶化可能な樹脂 0.1~30 重量部からなるスチレン系樹脂組成物。

**【請求項 2】**

無機充填材が、チタン酸カリウムおよび炭酸カルシウムから選ばれた少なくとも 1 種の物質である請求項 1 記載のスチレン系樹脂組成物。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載のスチレン系樹脂組成物を射出成形して得られる成形体を基体とする照明器具の反射鏡。

**Specification****【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】****(57) [Abstract]****[Objective]**

Syndiotactic styrene resin composition possessing original outstanding heat resistance or high mechanical strength, at the same time excels in surface smoothness and development of reflective mirror of the lighting fixture.

**[Constitution]**

Styrene resin composition is comprised of styrene polymer and compatible styrene resin or polyphenylene ether, where syndiotactic styrene polymer, inorganic filler surface treated with coupling agent, and coupling agent are made to react. It is also used to manufacture reflective mirror of lighting fixture.

**[Claim(s)]****[Claim 1]**

Styrene resin composition is characterized by comprising (A) 100 parts by weight highly syndiotactic styrene polymer, (B) 20 to 250 parts by weight inorganic filler with major axis 5~100 $\mu$  m, minor axis 0.1~4 $\mu$  m, surface treated with coupling agent, and (C) coupling agent and reactive polar group, where component (A) and compatible resin is 0.1 to 30 parts by weight.

**[Claim 2]**

Styrene resin composition mentioned in claim 1, wherein inorganic filler is atleast one kind of substance selected from potassium titanate and calcium carbonate.

**[Claim 3]**

Styrene resin composition mentioned in claim 1 or 2, wherein reflective mirror of lighting fixture are formed by carrying out injection molding of styrene resin composition.

**[Description of the Invention]****[0001]****[Field of Industrial Application]**

本発明はスチレン系樹脂組成物および照明器具の反射鏡に関し、さらに詳しくは、シンジオタクチック構造のスチレン系重合体が本来有する優れた耐熱性や高い機械的強度を損なうことなく、表面平滑性が大幅に向上されたスチレン系樹脂組成物、およびその成形体を基体とする照明器具の反射鏡に関するものである。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、スチレン系樹脂(スチレン系重合体)は汎用樹脂として種々の分野において幅広く用いられているが、このスチレン系樹脂は一般に耐衝撃性に劣るという大きな欠点を有している。

そのため、スチレン系樹脂の耐衝撃性を改良する目的でポリスチレンにゴム状重合体をブレンドしたり、あるいはゴム状重合体の存在下に、スチレンを重合させることにより、該ゴム状重合体にスチレンが一部グラフト重合され、かつスチレンの残部がポリスチレンとなって、実質上ゴム状重合体/スチレンのグラフト共重合体とポリスチレンとが混在された状態とし、いわゆるゴム状変性ポリスチレン樹脂組成物とすることが工業的に行われている。

しかしながら、これらの耐衝撃性スチレン系樹脂は、耐衝撃性、耐熱性、機械的強度などの調和については必ずしも十分であるとはいえない、用途によって、これらの特性が高度にバランスのとれたスチレン系樹脂が望まれている。

一般に用いられているスチレン系樹脂はラジカル重合によって得られ、その立体規則性はアタクチック構造であり、しかも非晶性のものである。

したがって、耐衝撃性や機械的強度においても十分に高いものとはいえない、これらの物性の改善にも限界がある。

### 【0003】

ところで、近年の自動車工業分野における金属部品のプラスチック化は一段とその速度を増しており、しかも代替すべきプラスチック材料に対する需要も単なる軽量化やデザインの自由度増加にとどまらず、部品の複合化による部品点検の削減によってもたらされるトータル生産コストの抑制およびプラスチック部品の生産向トレインアルマース

The invention relates to styrene resin composition and reflective mirror of lighting fixture. Specifically, it relates to syndiotactic styrene resin composition possessing original outstanding heat resistance or high mechanical strength, at the same time excels in surface smoothness and used to form reflective mirror of the lighting fixture

### [0002]

#### [Prior Art]

Styrene resin is a versatile resin that is widely used in various fields. But, it shows inferior impact resistance.

From the viewpoint of improving the impact resistance of styrene resin, rubber polymer was blended with polystyrene, or rubber polymer was partially grafted in styrene by polymerizing styrene in the presence of rubber polymer. The remaining part of styrene was considered as polystyrene, where rubber polymer/styrene grafted copolymer and polystyrene coexisted, and was called as rubber modified polystyrene resin composition.

However, impact resistant styrene resin does not maintain a good balance of impact resistance, heat resistance, mechanical strength, and styrene resin with good balance of the characteristics is desirable.

Generally, styrene resin is obtained by radical polymerization, possesses stereoregular atactic structure, and is amorphous.

Therefore, it does not possess high impact resistance and mechanical strength, and there is a limit in improvement of these physical properties.

### [0003]

Plasticization of the metal parts in an automobile industry field is increasing these days. The flexibility of demand of light weight or design continues with the substituted plastic material, the control of the total production cost brought about by curtailment of the checked part by complexity of the parts, and the improvement in production of the plastic parts itself, is developing.

部品自体の生産向上へと高度化している。

その中でも自動車用ランプリフレクターは、比較的大型の部品であることから、軽量化や生産性向上による低コスト化が強く求められている部品である。

そして、従来ランプリフレクターのプラスチック化は主としてフェノール樹脂や不飽和ポリエステルなどの熱硬化性樹脂をベースとするコンパウンドによって行われていた。

しかし、熱硬化性樹脂からなるランプリフレクターは、軽量化および材料コストの低減という目的は一応達成できるものの成形サイクルが長く、金型汚れが多発するためクリーニングが頻繁に必要となる。

また、成形品にバリが発生し易いため、これを除去する工程が必要になるなど生産性の点で多くの問題があり、これらの改良が望まれていた。

このような生産性の問題を解決するための方法として、射出成形可能な熱可塑性樹脂の使用が考えられ、一部ではナイロン樹脂やPBT(ポリブチレンテレフタレート)、PET(ポリエチレンテレフタレート)などのポリエステル樹脂を用いた樹脂の利用の検討も行われている。

しかし、ランプリフレクターは強い光源の近傍で用いられることから高い耐熱性が要求され、しかも真空蒸着などの方法で表面を金属化された際に平滑な金属表面を与えるための高度な表面平滑性や温度、湿度などの異なる環境下でも高い寸法安定性および高い機械的強度なども同時に要求される。

このため、未だこれらの諸要求を全て満足できる熱可塑性樹脂は見出されていない。

さらに、PPS(ポリフェニレンスルフィド)樹脂などのポリアリーレンスルフィド樹脂と特定の無機充填材と中空状充填材からなる樹脂組成物を射出成形したランプリフレクターが提案されているが(特開平3-208201号公報)、比重が高く実用上不向きなものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

The automotive lamp reflector are relatively large-sized parts, and are in high demand due to cost reduction, in addition to light weight or improvement in production.

In the past, the plasticization of lamp reflectors was carried out by the compound having thermosetting resins as base, e.g., phenol resin or unsaturated polyester, etc..

But, the objective of light weight or cost reduction of lamp reflectors can be achieved by thermosetting resin, but the molding cycle becomes long, and dirt adheres to metallic mold very frequently, thus cleaning is very important.

In addition, crack was very easy to occur in molded article, there were various problems from the viewpoint of productivity, e.g., removal process. These improvements were desired.

In order to solve the problem of productivity, thermoplastic resin that can possibly be injection molded is used. Nylon resin or polyester resin, e.g., PBT (polybutylene terephthalate), PET (polyethylene terephthalate) is also used.

However, high heat resistance is required from a lamp reflector being used near the strong light source. Moreover, in order to provide advanced surface smoothness during metallizing the surface by vacuum deposition method, high dimensional stability and mechanical strength is required under different environments, e.g., advanced surface smoothness or temperature, humidity, etc..

Because of this, thermoplastic resin that cannot satisfy all the requisites is not discovered.

Furthermore, a lamp reflector manufactured by the injection molding of the resin composition comprising polyarylene sulfide, such as PPS (polyphenylene sulfide) resin and specific inorganic filler and hollow filler was proposed (patent publication 03-208201), specific gravity was unsuitable for practical use.

【0004】

【Problems to be Solved by the Invention】

そこで、本発明者は、上記問題点を解決するため、シンジオタクチック構造のスチレン系樹脂が本来有する優れた耐熱性や高い機械的強度を損なうことなく、表面平滑性に優れたスチレン系樹脂組成物およびそれからなる照明器具の反射鏡を開発すべく鋭意研究を重ねた。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

その結果、高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体および特定の無機充填材等を用いることによって、離型性、表面平滑性、耐熱性及び機械的強度に優れたスチレン系樹脂組成物が得られることを見出した。

本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明は、(A)高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体 100 重量部、(B)カップリング剤で表面処理された長径 5~100 $\mu$  m、短径 0.1~4 $\mu$  m の無機充填材 20~250 重量部および(C)該カップリング剤と反応可能な極性基を有し、(A)成分と相溶化可能な樹脂 0.1~30 重量部からなるスチレン系樹脂組成物を提供するものである。

また、本発明は該組成物を射出成形して得られる成形体を基体とする照明器具の反射鏡を提供するものである。

#### 【0006】

本発明の組成物は、上記(A)、(B)および(C)成分よりなるものであるが、ここで(A)成分としては、高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体(SPS)が用いられる。

この高度のシンジオタクチック構造とは、立体化学構造が主としてシンジオタクチック構造、すなわち炭素-炭素結合から形成される主鎖に対して側鎖であるフェニル基や置換フェニル基が交互に反対方向に位置する立体構造を有するもののことであり、そのタクティシティーは同位体炭素による核磁気共鳴法( $^{13}\text{C-NMR}$  法)により定量される。

$^{13}\text{C-NMR}$  法により測定されるタクティシティーは、連続する複数個の構成単位の存在割合、例えば 2 個の場合はダイアッド、3 個の場合はトリアッド、5 個の場合はペンタッドによ

The inventor found that syndiotactic styrene resin composition possessing original outstanding heat resistance or high mechanical strength, at the same time excels in surface smoothness and used for manufacturing of reflective mirror of the lighting fixture.

#### [0005]

##### [Means to Solve the Problems]

As a result, styrene resin composition excelling in mold release characteristics, surface smoothness, heat resistance, and mechanical strength was obtained by using highly syndiotactic styrene polymer and specific inorganic filler.

The invention was completed on the basis of information.

In other words, styrene resin composition is characterized by comprising (A) 100 parts by weight highly syndiotactic styrene polymer, (B) 20 to 250 parts by weight inorganic filler with major axis 5~100 $\mu$  m, minor axis 0.1~4 $\mu$  m, surface treated with coupling agent, and (C) coupling agent and reactive polar group, where component (A) and compatible resin is 0.1 to 30 parts by weight.

In addition, it provides reflective mirror of lighting fixture formed by carrying out injection molding of resin composition.

#### [0006]

The resin composition is comprised of the above mentioned component (A), (B), and (C). The component (A) is highly syndiotactic styrene polymer (SPS).

The highly syndiotactic styrene polymer used in the invention has three-dimensional structure where phenyl group or substituted phenyl groups are placed on the opposite side alternately in the molecular chain formed by carbon-carbon bond. The tacticity can be determined by nuclear magnetic resonance method ( $^{13}\text{C-NMR}$  method) by isotopic carbon.

Nuclear Magnetic Resonance method ( $^{13}\text{C-NMR}$  method) determines the existing ratio of constitutional block of successive units, such as diode in case of 2 units, triode when 3 units and pentad for 5 units. It is desirable to use

って示すことができるが、本発明に言う高度のシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体とは、通常はダイアットで85%以上若しくはペントッド(ラセミペントッド)で35%以上、好ましくは50%以上のシンジオタクティシティーを有するポリスチレン、ポリ(アルキルスチレン)、ポリ(ハロゲン化スチレン)、ポリ(アルコキスチレン)、ポリ(安息香酸エステルスチレン)及びこれらの混合物、あるいはこれらを主成分とする共重合体を指称する。

なお、ここでポリ(アルキルスチレン)としては、ポリ(メチルスチレン)、ポリ(エチルスチレン)、ポリ(イソプロピルスチレン)、ポリ(ターシャリーブチルスチレン)などがあり、ポリ(ハロゲン化スチレン)としては、ポリ(クロロスチレン)、ポリ(ブロモスチレン)などがある。

また、ポリ(アルコキスチレン)としては、ポリ(メトキスチレン)、ポリ(エトキスチレン)などがある。

#### 【0007】

また、この(A)成分である SPS は、分子量や分子量分布については、特に制限はなく製造すべき組成物の用途などに応じて適宜定めればよい。

なおこの(A)成分スチレン系重合体は、融点が260~270 deg C であって、従来のアタクチック構造のスチレン系重合体に比べて耐熱性が格段に優れている。

#### 【0008】

一方、該組成物において、(B)成分として用いられるカップリング剤で表面処理された無機充填材は、長径 5~100 $\mu$  m、好ましくは 10~80 $\mu$  m、短径 0.1~4 $\mu$  m、好ましくは 0.3~2 $\mu$  m の繊維状である。

この無機充填材としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、有機合成繊維、ウィスカーセラミック繊維、金属繊維、天然植物繊維などが挙げられる。

具体的な有機合成繊維としては、全芳香族ポリアミド繊維、ポリイミド繊維などの繊維、ウィスカーセラミック繊維としては、ホウ素、アルミナ、シリカ、炭化ケイ素などのウィスカーセラミック繊維としては、セッコウ、チタン酸カリウム、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム、酸化マグネシウムなどの繊維、金属繊維としては、銅、アルミニウム、鋼などの繊維が挙げ

polystyrene, poly(alkylstyrene), poly(halogenated styrene), poly(alkoxystyrene), poly(benzoate ester styrene) and their mixture, or copolymers having syndiotacticity atleast 85% in case of diode, atleast 35% in case of pentad (racemic pentad), preferably atleast 50%, and most preferred atleast 90%.

Furthermore, poly(alkylstyrene) are poly(methylstyrene), poly(ethylstyrene), poly(isopropyl styrene), poly(tertiary butyl styrene) etc.; poly(halogenated styrene) are poly(chlorostyrene), poly(bromostyrene), etc.

In addition, poly(alkoxystyrene) are poly(methoxystyrene), poly(ethoxystyrene), etc.

#### 【0007】

Moreover, there is no restriction regarding the molecular weight and molecular distribution of component (A) SPS, it is better to decide according to the usage.

Furthermore, component (A) styrene polymer having melting point 260-270°C has outstanding heat resistance as compared to conventional atactic styrene polymer.

#### 【0008】

On the other hand, inorganic filler surface treated with coupling agent has major axis 5~100 $\mu$  m, preferably 10 to 80 $\mu$  m; minor axis 0.1 to 4 $\mu$  m, preferably 0.3 to 2 $\mu$  m.

The examples of inorganic filler are glass fiber, carbon fiber, synthetic organic fiber, whisker, ceramic fiber, metal fiber, natural plant fiber, etc.

As synthetic organic fiber, fibre, such as aromatic polyamide fiber, polyimide fiber; whiskers of boron, alumina, silica, silicon carbide, etc. as whisker; fibre of gypsum, potassium titanate, calcium carbonate, calcium sulfate, magnesium sulfate, magnesium oxide; metallic fibre, e.g., copper, aluminium, steel, etc. Specifically, potassium titanate, calcium carbonate, calcium sulfate are preferred.

られるが、特にチタン酸カリウム、炭酸カルシウム、硫酸カルシウムが好ましい。

ここで、無機充填材の長径が  $5\mu\text{m}$  未満では得られるスチレン系樹脂組成物の耐熱性、機械的強度に充分な向上性が現れず、長径が  $100\mu\text{m}$  を超えると表面平滑性が低下する。

一方、無機充填材の短径が  $0.1\mu\text{m}$  未満では組成物中に良好に分散させることができない方法では困難となり、得られるスチレン系樹脂組成物の耐熱性、機械的強度に充分な向上性が現れず、短径が  $4\mu\text{m}$  を超えると表面平滑性が低下する。

#### 【0009】

前記無機充填材の表面処理に用いられるカップリング剤は、無機充填材と(C)成分との反応性を良好にするために用いられるものであり、いわゆるシラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤として、従来公知のものの中から任意のものを選択して用いることができる。

このシラン系カップリング剤の具体例としては、トリエトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(1,1-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-クロロプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピル-トリス(2-メトキシ-エトキシ)シラン、N-メチル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-ビニルベンジル-γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、トリアミノプロピルトリメトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリメトキシシラン、3-(4,5-ジヒドロイミダゾール)プロピルトリエトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、N,O-(ビストリメチルシリル)アミド、N,N-ビス(トリメチルシリル)ウレアなどが挙げられる。

これらの中でもγ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシランなどのアミノシラン、エポキシシランが好

When major axis of inorganic filler is less than  $5\mu\text{m}$ , improvement in heat resistance, mechanical strength of styrene resin composition is unsatisfactory. If major axis exceeds  $100\mu\text{m}$ , the surface smoothness decreases.

On the other hand, when minor axis of inorganic filler is less than  $0.1\mu\text{m}$ , it is very difficult to use the common method of dispersion in the resin composition. The improvement results of heat resistance, mechanical strength of styrene resin composition are unsatisfactory. If minor axis exceeds  $4\mu\text{m}$ , the surface smoothness decreases.

#### [0009]

The coupling agent used for the surface treatment of above mentioned inorganic filler is used to improve the reactivity of the inorganic filler and component (C). It can be selected from well known silane coupling agent, titanium coupling agent.

The examples of silane coupling agent are triethoxysilane, vinyl tris(β-methoxy ethoxy)silane, γ-methacryloxy propyl trimethoxysilane, γ-glycidoxyl propyl trimethoxysilane, β-(1,1-epoxy cyclohexyl) ethyl trimethoxysilane, N-β-(aminoethyl)-γ-aminopropyl trimethoxysilane, N-β-(aminoethyl)-γ-aminopropyl methyl dimethoxy silane, γ-aminopropyl triethoxysilane, N-phenyl-γ-aminopropyl trimethoxysilane, γ-mercaptop propyl trimethoxysilane, γ-chloropropyl trimethoxysilane, γ-aminopropyl trimethoxysilane, γ-aminopropyl-tris(2-methoxy-ethoxy)silane, N-methyl-γ-aminopropyl trimethoxysilane, N-vinyl benzyl-γ-aminopropyl triethoxysilane, triamino propyl trimethoxysilane, 3-ureidopropyl trimethoxysilane, 3-(4,5-dihydro imidazole)propyl triethoxysilane, hexamethyl disilazane, N,O-(bis trimethylsilyl) amide, N,N-bis(trimethylsilyl) urea, etc.

Amongst these, aminosilane, epoxy silane, e.g., γ-aminopropyl trimethoxysilane, N-β-(aminoethyl)-γ-aminopropyl trimethoxysilane, γ-glycidoxyl propyl trimethoxysilane, β-(3,4-epoxy cyclohexyl) ethyl trimethoxysilane, etc., are preferred.

ましい。

特に前記のアミノシランを用いることが好ましい。

#### 【0010】

また、チタン系カップリング剤の具体例としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホニルチタネート、イソプロピルトリス(ジオクチルバイロホスフェート)チタネート、テトライソプロピルビス(ジオクチルホスファイト)チタネート、テトラオクチルビス(ジトリデシルホスファイト)チタネート、テトラ(1,1-ジアリルオキシメチル-1-ブチル)ビス(ジトリデシル)ホスファイトチタネート、ビス(ジオクチルバイロホスフェート)オキシアセテートチタネート、ビス(ジオクチルバイロホスフェート)エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルトリ(ジオクチルホスフェート)チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート、イソプロピルトリ(N-アミドエチル、アミノエチル)チタネート、ジクミルフェニルオキシアセテートチタネート、ジイソステアロイルエチレンチタネートなどが挙げられる。

これらの中でも、イソプロピルトリ(N-アミドエチル、アミノエチル)チタネートが好適である。

#### 【0011】

このようなカップリング剤を用いて前記無機充填材の表面処理を行うには、通常の方法で行うことができ、特に制限はない。

例えば、前記カップリング剤の有機溶媒溶液あるいは懸濁液をいわゆるサイジング剤として無機充填材に塗布するサイジング処理、あるいはヘンシェルミキサー、スーパー-ミキサー、レーディゲミキサー、V型ブレンダ-などを用いての乾燥混合、スプレー法、インテグラルブレンド法、ドライコンセントレート法など、充填材の形状により適宜な方法にて行うことができるが、サイジング処理、乾式混合、スプレー法により行うことが望ましい。

また、前記のカップリング剤とともにガラス用フィルム形成性物質を併用することができる。

Specifically, the above mentioned aminosilane is ideal to use.

#### [0010]

In addition, the examples of titanate coupling agent are isopropyl triisostearoyl titanate, isopropyl tridodecyl benzene sulfonyl titanate, isopropyl tris(dioctyl pyrophosphate)titanate, tetra isopropyl bis(dioctyl phosphite)titanate, tetra octyl bis(di tridecyl phosphate)titanate, tetra (1,1-diallyl oxy methyl-1-butyl)bis(ditridecyl) phosphite titanate, bis(dioctyl pyrophosphate) oxyacetate titanate, bis(dioctyl pyrophosphate) ethylene titanate, isopropyl trioctanoyl titanate, isopropyl dimethacrylic isostearoyl titanate, isopropyl isostearoyl di acrylic titanate, isopropyl tri(dioctyl phosphate)titanate, isopropyl tricumyl phenyl titanate, isopropyl tri(N- amideethyl, aminoethyl)titanate, dicumyl phenyl oxyacetate titanate, diisostearoyl ethylene titanate, etc.

Among these, isopropyl tri(N- amideethyl, aminoethyl) titanate is ideal.

#### [0011]

The surface treatment of above mentioned inorganic filler can be done using coupling agent by any common method.

For example, sizing treatment where organic solvent or suspension of coupling agent is applied on the filler as sizing agent, or dry mixing using henschel mixer, supermixer, loedige mixer, V type blender, etc., spray method, integral blend method, dry concentrate method, etc. These can be selected on the basis of the shape of the filler. But sizing treatment, dry mixing, and spray method are preferred.

In addition, there are no restrictions regarding surface treatment method.

このフィルム形成性物質には、特に制限はなく、例えばポリエスチル系、ウレタン系、エポキシ系、アクリル系、酢酸ビニル系、イソシアネート系などの重合体が挙げられる。

#### 【0012】

本発明においては、この(B)成分のカップリング剤で表面処理された無機充填材は、(A)成分100重量部に対して、20~250重量部、好ましくは40~200重量部の割合で配合することが必要である。

この量が20重量部未満では充填材を添加した効果が十分に發揮されないし、250重量部を超えると比重が高くなり、最終成形品の軽量化が困難になるという好ましくない事態を招来する。

#### 【0013】

前記(C)成分の該カップリング剤と反応可能な極性基としては、酸ハライド、カルボニル基、酸無水物、酸アミド、カルボン酸エステル、酸アジド、スルファン基、二トリル基、シアノ基、イソシアヌ酸エステル基、アミノ基、水酸基、イミド基、チオール基、オキサゾリン基、エポキシ基などである。

特に好ましい極性基は酸無水物であり、その中でも無水マレイン酸基が好ましい。

この極性基の含量は、通常は該ポリフェニレンエーテルに対して0.01重量%以上であればよく、0.01重量%未満では機械的強度の向上を望むことはできない。

また、(C)成分は、(A)成分と相溶化可能な樹脂であることを条件とするが、このような樹脂としては、種々のものが挙げられるが、そのうちスチレン系樹脂やポリフェニレンエーテル系樹脂が好ましい。

#### 【0014】

上記ポリフェニレンエーテル系樹脂は、例えば(1)ポリフェニレンエーテルに、前記極性基と不飽和基とを併せもつ化合物を反応させる方法、(2)前記極性基を有するフェノール化合物の単独又は二種以上を重合させる方法、(3)前記極性基を有するフェノール化合物の単独又は二種以上を、極性基の無いフェノール化合物と重合させる方法などによって製造することができる。

#### 【0015】

There are no restrictions regarding film forming substance, e.g., polymers of polyester, urethane, epoxy, acrylic, vinyl acetate, isocyanate are mentioned.

#### [0012]

The component (B) inorganic filler surface treated with coupling agent is 20 to 250 parts by weight, preferably 40 to 200 parts by weight with respect to 100 parts by weight of component (A).

If amount is less than 20 parts by weight, the results of filler are not demonstrated. If exceeds 250 parts by weight, the density becomes high and weight of the final molded article creates the problem.

#### [0013]

As above mentioned component (C) coupling agent and reactive polar group, acid halide, carbonyl group, acid anhydride, acid amide, carboxylate ester, acid azide, sulfone group, nitrile group, cyano group, isocyanate ester group, amino group, hydroxy group, imide group, thiol group, oxazoline group, epoxy group etc., are mentioned.

Specifically, the preferred polar group is acid anhydride, and among acid anhydride, maleic anhydride group is preferred.

The content of polar group is at least 0.01% by weight with respect to polyphenylene ether. If less than 0.01% by weight, the mechanical strength is inadequate.

In addition, component (C) is compatible with component (A). Various resins are mentioned as examples, but styrene resin or polyphenylene ether resin is preferred.

#### [0014]

The above-mentioned polyphenylene ether resin can be prepared by (1) the method of reacting the above mentioned polar group and unsaturated group together with polyphenylene ether, (2) method of polymerizing monomer or at least two kinds of phenol compound having polar group, (3) method of polymerizing monomer or at least two kinds of phenol compound having polar group with phenolic compound not having polar group.

#### [0015]

該ポリフェニレンエーテルは、それ自体公知の化合物(米国特許第3,306,874号,同3,306,875号,同3,257,357号,同3,257,358号各明細書)であつて、通常、銅アミン錯体、一種又はそれ以上の2箇所もしくは3箇所置換フェノールの存在下で、ホモポリマー又はコポリマーを生成する酸化カップリング反応によって製造される。

ここで、銅アミン錯体は、第一,第二及び/又は第三級アミンから誘導される銅アミン錯体を使用できる。

適切なポリフェニレンエーテルの具体例としては、ポリ(2,3-ジメチル-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-メチル-6-クロロメチル-1,4-フェニレン)エーテル, ポリ(2-メチル-6-ヒドロキシジエチル-1,4-フェニレン)エーテル, ポリ(2-メチル-6-n-ブチル-1,4-フェニレン)エーテル, ポリ(2-エチル-6-イソプロピル-1,4-フェニレン)エーテル, ポリ(2-エチル-6-n-ブロピル-1,4-フェニレン)エーテル, ポリ(2,3,6-トリメチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ[2-(4'-メチルフェニル)フェニレン-1,4-エーテル], ポリ(2-ブロモ-6-フェニルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-メチル-6-フェニルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-フェニルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-クロロフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-メチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-クロロ-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-クロロ-6-ブロモフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2,6-ジ-n-ブロピルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-メチル-6-イソプロピルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-クロロ-6-メチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2-メチル-6-エチルフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2,6-ジブロモフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2,6-ジクロロフェニレン-1,4-エーテル), ポリ(2,6-ジエチルフェニレン-1,4-エーテル)及びポリ(2,6-ジメチルフェニレン-1,4-エーテル)などが挙げられる。

#### 【0016】

さらには、前記ホモポリマーの製造に用いられるフェノール化合物二種以上から誘導される共重合体や、スチレンなどのビニル芳香族化合物と前記のポリフェニレンエーテルとのグラフト共重合体及びブロック共重合体なども挙げができる。

これらの中で特にポリ(2,6-ジメチルフェニレン-1,4-エーテル)が好適である。

Polyphenylene ether used in the invention is the well-known compound. It can be referred by US patent no. 3,306,874, 3,306,875, 3,257,357 and 3,257,358. It is, generally, prepared by oxidative coupling reaction that forms homopolymer or copolymer in the presence of copper amine complex, and atleast one kind of phenol compound substituted at two or three places.

Here, copper amine complex is derived from primary, secondary or tertiary amine.

The suitable examples of polyphenylene ether are poly(2,3-dimethyl-6-ethyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-chloromethyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-hydroxyethyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-n-butyl-1,4-phenylene ether), poly(2-ethyl-6-isopropyl-1,4-phenylene ether), poly(2-ethyl-6-n-propyl-1,4-phenylene ether), poly(2,3,6-trimethyl-1,4-phenylene ether), poly{2-(4'-methylphenyl)-1,4-phenylene ether}, poly(2-bromo-6-phenyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-phenyl-1,4-phenylene ether), poly(2-phenyl-1,4-phenylene ether), poly(2-chloro-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-1,4-phenylene ether), poly(2-chloro-6-ethyl-1,4-phenylene ether), poly(2-chloro-6-bromo-1,4-phenylene ether), poly(2,6-di-n-propyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-isopropyl-1,4-phenylene ether), poly(2-chloro-6-methyl-1,4-phenylene ether), poly(2-methyl-6-ethyl-1,4-phenylene ether), poly(2,6-dibromo-1,4-phenylene ether), poly(2,6-dichloro-1,4-phenylene ether); poly(2,6-diethyl-1,4-phenylene ether), and poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene ether) etc.

#### [0016]

Furthermore, phenol compound used to prepare the above mentioned homopolymer may be derived from copolymer, or graft copolymer and block copolymer of vinyl aromatic compound, e.g., styrene, and polyphenylene ether.

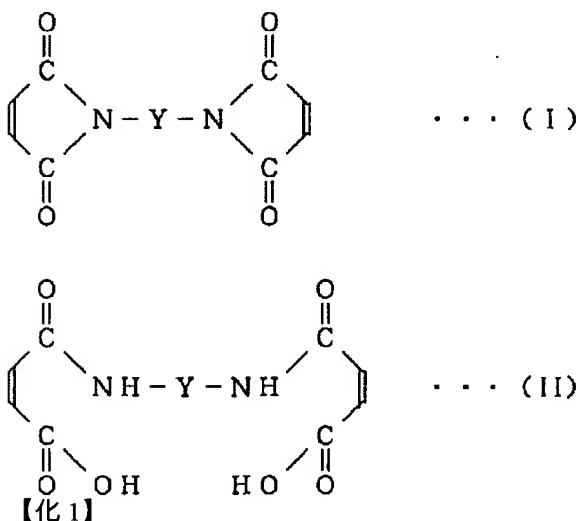
Among these, poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene ether) is preferred.

また、前記極性基と不飽和基を併せもつ化合物とは、不飽和基、すなわち炭素-炭素二重結合又は炭素-炭素三重結合と、極性基としてカルボン酸基、カルボン酸より誘導される基すなわちカルボキシル基の水素原子あるいは水酸基が置換した各種の塩やエステル、酸アミド、酸無水物、イミド、酸アジド、酸ハロゲン化物あるいはオキサゾリン、ニトリル、エポキシ基、アミノ基、水酸基、さらにはイソシアヌ酸エステル基などを同一分子内に併せもつ化合物である。

不飽和基と極性基を併せもつ化合物としては、不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸誘導体、不飽和エポキシ化合物、不飽和アルコール、不飽和アミン、不飽和イソシアヌ酸エステルが主に用いられる。

具体的には、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸、マレイミド、マレイン酸ヒドラジド、無水マレイン酸とジアミンとの反応物、例えば一般式

【0017】



【0018】

(式中、Yは脂肪族残基又は芳香族残基である。)などで示される構造を有するもの、無水メチルナジック酸、無水ジクロロマレイン酸、マレイン酸アミド、イタコン酸、無水イタコン酸、大豆油、キリ油、ヒマシ油、アマニ油、麻実油、綿実油、ゴマ油、菜種油、落花生油、椿油、オリーブ油、ヤシ油、イワシ油などの天然油脂酸、アク

In addition, the compound possessing polar group and unsaturated group, such as carbon-carbon double bond or carbon-carbon triple bond. As polar group, carboxyl group, group derived from carboxyl group, e.g., various salt and ester, acid amide, acid anhydride, imide, acid azide, acid halide or oxazoline, nitrile, epoxy group, amino group, hydroxy group, isocyanate ester group, where hydrogen atom or hydroxy group of carboxyl group is substituted.

The compound possessing unsaturated group and polar group are unsaturated carboxylic acid, unsaturated carboxylic acid derivative, unsaturated epoxy compound, unsaturated alcohol and unsaturated amine, unsaturated isocyanate ester, etc..

Concretely, reaction product of maleic anhydride, maleic acid, fumaric acid, maleimide, maleic hydrazide, maleic anhydride and diamine, e.g., represented by

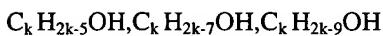
[0017]

[Chemical Formula 1]

【0018】

(wherein, Y is aliphatic residue or aromatic residue), nadic methyl anhydride, dichloro maleic anhydride, maleic acid amide, itaconic acid, itaconic acid anhydride, soybean oil, tung oil, castor oil, linseed oil, flaxseed oil, cottonseed oil, sesame oil, rapeseed oil, peanut oil, camellia oil, olive oil, palm oil, sardine oil or other natural lipid acid, acrylic acid, butenoic acid, crotonic acid, vinyl acetic acid, methacrylic

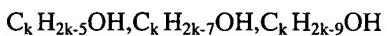
リル酸, プテン酸, クロトン酸, ビニル酢酸, メタクリル酸, ペンテン酸, アンゲリカ酸, テブリン酸, 2-ペンテン酸, 3-ペンテン酸, α-エチルアクリル酸, β-メチルクロトン酸, 4-ペンテン酸, 2-ヘキセン酸, 2-メチル-2-ペンテン酸, 3-メチル-2-ペンテン酸, α-エチルクロトン酸, 2,2-ジメチル-3-ブテン酸, 2-ヘプテン酸, 2-オクテン酸, 4-デセン酸, 9-ウンデセン酸, 10-ウンデセン酸, 4-ドデセン酸, 5-ドデセン酸, 4-テトラデセン酸, 9-テトラデセン酸, 9-ヘキサデセン酸, 2-オクタデセン酸, 9-オクタデセン酸, アイコセン酸, ドコセン酸, エルカ酸, テトラコセン酸, マイエリベン酸, 2,4-ペントジエン酸, 2,4-ヘキサジエン酸, ジアリル酢酸, ゲラニウム酸, 2,4-デカジエン酸, 2,4-ドデカジエン酸, 9,12-ヘキサデカジエン酸, 9,12-オクタデカジエン酸, ヘキサデカトリエン酸, リノール酸, リノレン酸, オクタデカトリエン酸, アイコサジエン酸, アイコサトリエン酸, アイコサテトラエン酸, リシノール酸, エレオステアリン酸, オレイン酸, アイコサベンタエン酸, エルシン酸, ドコサジエン酸, ドコサトリエン酸, ドコサテトラエン酸, ドコサベンタエン酸, テトラコセン酸, ヘキサコセン酸, ヘキサコジエン酸, オクタコセン酸, トラアコンセン酸などの不飽和カルボン酸あるいはこれら不飽和カルボン酸のエステル, 酸アミド, 無水物あるいはアリルアルコール; クロチルアルコール; メチルビニルカルビノール; アリルカルビノール; メチルプロペニルカルビノール; 4-ペンテン-1-オール; 10-ウンデカン-1-オール; プロパルギルアルコール; 1,4-ペントジエン-3-オール; 1,4-ヘキサジエン-3-オール; 3,5-ヘキサジエン-2-オール; 2,4-ヘキサジエン-1-オール; 一般式



(式中、kは正の整数)で示されるアルコール; 3-ブテン-1,2-ジオール; 2,5-ジメチル-3-ヘキセン-2,5-ジオール; 1,5-ヘキサジエン-3,4-ジオール; 2,6-オクタジエン-4,5-ジオールなどの不飽和アルコールあるいはこのような不飽和アルコールのOH基が、NH<sub>2</sub>基に置き変わった不飽和アミン、あるいはブタジエン、イソプレンなどの低重合体(例えば平均分子量が500~10000程度のもの)や高分子量体(例えば平均分子量が10000以上のもの)に無水マレイン酸、フェノール類を付加したもの、アミノ基、カルボン酸基、水酸基、エポキシ基などを導入したもの、さらにはイソシアヌ酸アリルなどが挙げられる。

【0019】

acid, pentenoic acid, angelica acid, 2-pentenoic acid, 3-pentenoic acid, α-ethyl acrylic acid, β-methyl crotonic acid, 4-pentenoic acid, 2-hexenoic acid, 2-methyl-2-pentenoic acid, 3-methyl-2-pentenoic acid, α-ethyl crotonic acid, 2,2-dimethyl-3-butenoic acid, 2-heptenoic acid, 2-octenoic acid, 4-decenoic acid, 9-undecenoic acid, 10-undecenoic acid, 4-dodecene acid, 5-dodecene acid, 4-tetradecenoic acid, 9-tetradecenoic acid, 9-hexadecenoic acid, 2-octadecenoic acid, 9-octadecenoic acid, eicosenoic acid, dococenoic acid, erucic acid, tetracosenoic acid, 2,4-penta-dienoic acid, 2,4-hexadienoic acid, diallyl acetic acid, geranic acid, 2,4-decadienoic acid, 2,4-dodecadienoic acid, 9,12-hexadecadienoic acid, 9,12-octadecadienoic acid, hexadecatrienoic acid, linoleic acid, linolenic acid, octadecatrienoic acid, eicosatrienoic acid, eicosatrienoic acid, eicosatetraenoic acid, ricinoleic acid, eleostearic acid, oleic acid, eicosapentaenoic acid, erucic acid, docosadienoic acid, docosatrienoic acid, docosatetraenoic acid, docosapentaenoic acid, tetracosenoic acid, hexacosenoic acid, hexacosadienoic acid, octacosenoic acid, tetracosenoic acid or other unsaturated carboxylic acid or ester, acid amide, anhydride or allyl alcohol; crotyl alcohol; methyl vinyl carbinol; allyl carbinol; methyl propenyl carbinol; 4-pentene-1-ol; 10-undecane-1-ol; propargyl alcohol; 1,4-pentadiene-3-ol; 1,4-hexadiene-3-ol; 3,5-hexadiene-2-ol; 2,4-hexadiene-1-ol; alcohol represented by the general formula



(wherein, k is the number); 3-butene-1,2-diol; 2,5-dimethyl-3-hexene-2,5-diol; 1,5-hexadiene-3,4-diol; 2,6-octadiene-4,5-diol or other unsaturated alcohol, or unsaturated amine, where OH group of unsaturated alcohol is substituted by NH<sub>2</sub> group, or compound where in butadiene, isoprene or other low molecular weight polymer (e.g., average molecular weight 500 - 10000) or high molecular weight product (e.g., average molecular weight atleast 10,000), maleic anhydride or phenol series is added, compounds where amino group, carboxylic acid group, hydroxy group, epoxy group, etc. are introduced, furthermore isocyanate allyl, etc.

[0019]

また、エポキシ基を有するビニル化合物として、例えばグリシジルメタクリレート、グリシジルアクリレート、ビニルグリシジルエーテル、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートのグリシジルエーテル、ポリアルキレンジコール(メタ)アクリレートのグリシジルエーテル、グリシジルイタコネートなどが挙げられ、これらのうちグリシジルメタクリレートが特に好ましい。

これらの極性基と不飽和基とを併せもつ化合物と前記ポリフェニレンエーテルを反応させる方法としては、例えば(1)極性基と不飽和基とを併せもつ化合物とポリフェニレンエーテルとをロールミル、バンバリー、ミキサー、押出機などを用いて 150 deg C~350 deg C の温度で溶融混練し、反応させる方法、(2)ベンゼン、トルエン、キシレンなどの溶媒中でポリフェニレンエーテルと、極性基と不飽和基を併せもつ化合物とを加熱反応させる方法などを挙げることができる。

さらにこれらの反応を容易に進めるため、反応系にベンゾイルパーオキサイド、ジ-t-ブチルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、t-ブチルパーオキシベンゾエートなどの有機過酸化物や、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスイソバレノニトリルなどのアゾ化合物で代表されるラジカル開始剤を存在させることは有効である。

より有効な方法は、ラジカル開始剤の存在下に溶融混練する方法である。

#### 【0020】

また、上記スチレン系樹脂は、その種類には特に制限はないが、(A)成分以外の SPS、アタクチック構造の汎用ポリスチレン樹脂(GPPS)、アイソタクチック構造のポリスチレン樹脂、HIPS(耐衝撃性ポリスチレン樹脂)、ABS(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン)樹脂、SMA(スチレン-無水マレイン酸共重合体)、AS(アクリロニトリル-スチレン)樹脂、変性 PPO(HIPS とポリフェニレンエーテルとのブレンド物)等である。

これらは単独で使用する他、二種類以上を混合してもよい。

#### 【0021】

この(C)成分は、前記の(A)成分 100 重量部に対して、0.1~30 重量部、好ましくは 0.5~25 重量部の割合で配合することが必要である。

In addition, vinyl compound possessing epoxy group is glycidyl ether, e.g., glycidyl methacrylate, glycidyl acrylate, hydroxyalkyl (meta)acrylate, polyalkylene glycol(met)acrylate, glycidyl itaconate, etc.. Specifically, glycidyl methacrylate is preferred.

As a method to react the compound possessing polar group and unsaturated group, and above mentioned polyphenylene ether, e.g., (1) compound possessing polar group and unsaturated group and polyphenylene ether is melted and kneaded at 150 to 350°C using extruder, e.g., roll mill, banbury mixer, and made to react, (2) compound possessing polar group and unsaturated group and polyphenylene ether is thermally reacted in solvent benzene, toluene, xylene, etc..

Furthermore, for smooth reaction, radical initiator, e.g., benzoyl peroxide, di-t-butyl-peroxide, dicumyl peroxide, t-butyl peroxybenzoate or other organic peroxide; azo compound, e.g., azobisisobutyronitrile, azobis isovaleronitrile, etc. should exists in the reaction system.

The preferred method is where melting and kneading is performed under the presence of radical initiator.

#### 【0020】

In addition, there are no restrictions as styrene resin, e.g., versatile atactic polystyrene (GPPS), isotactic polystyrene resin, HIPS(impact resistant polystyrene resin), ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene) resin, SMA (styrene-maleic anhydride copolymer), AS (acrylonitrile-styrene) resin, modified PPO (blend of HIPS and polyphenylene ether) etc.

These can be used independently, or in combination.

#### 【0021】

The amount of component (C) should be 0.1-30 parts by weight, preferably 0.5~25 parts by weight to 100 parts by weight of component (A).

この量が 0.1 重量部未満では得られる組成物の機械的強度の向上効果が十分に発揮されない。

また、30 重量部を超えると成形時の結晶化速度が遅くなつて、離型不良や冷却時間の増大による生産性の低下をもたらす。

なお、この(C)成分は、予め調製しておく必要はなく、樹脂組成物を調製する際に、前記(A)成分,(B)成分および(C)成分を混合したのち、ロールミル、バンバリーーミキサー、押出機などを用いて 150~350 deg C 程度の温度で溶融混練することによっても、製造することができる。

If the amount is less than 0.1 parts by weight, the mechanical strength is inadequate.

In addition, if it exceeds 30 parts by weight, crystallization rate becomes slow during formation, and productivity is decreased due to inadequate mold release characteristics and increased cooling time.

Furthermore, it is not necessary to manufacture component (C). During the preparation of resin composition, after blending component (A), (B), and (C), it is melted and kneaded at 150 to 350°C using extruder, e.g., roll mill, banbury mixer, etc..

## 【0022】

本発明のスチレン系樹脂組成物には、前記必須成分以外に、本発明の目的が損なわれない範囲で、必要に応じ各種添加剤、例えば酸化防止剤、光安定剤、滑剤、可塑剤、帯電防止剤、離型剤、着色剤など、さらには他の熱可塑性樹脂を配合することができる。

この酸化防止剤としては、例えば 2,6-ジ-t-ブチル-4-メチルフェノール;ステアリル-β-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート;トリエチレングリコール-ビス-3-(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオネートなどのヒンダードフェノール系やトリス(2,4-t-ブチル-フェニル)ホスファイト;4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-t-ブチルフェニル-ジ-トリデシル)ホスファイトなどのリン系のものなどが挙げられる。

光安定剤としてはヒンダードアミン系化合物やベンゾトリアゾール系化合物が好ましく用いられる。

該ヒンダードアミン系化合物としては、ヘテロサイクリックヒンダードアミン化合物が好ましい。

このヘテロサイクリックヒンダードアミン化合物とは、ヒンダードアミン窒素原子及び場合により他の異原子、好ましくは窒素又は酸素原子を含む 6 員複素環からなるものであつて、このようなものとしては、例えばジ-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート;4-ベンゾイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン;コハク酸と N-(2-ヒドロキシエ

## [0022]

The other components, e.g. antioxidant, light stabilizer, lubricant, plasticizer, antistatic agent, mold release agent, pigments, etc. can be added to the resin composition during molding in the range that does not affect the objective of the invention.

The examples of antioxidants are 2,6-di-t-butyl-4-methyl phenol, stearyl-β -(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate; triethylene glycol-bis-3-(3-t-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl) propionate or other hindered phenol; or tris(2,4-t-butyl-phenyl)phosphite; 4,4'-butyldiene bis(3-methyl-6-t-butyl phenyl-di-tridecyl)phosphite or other phosphorus compound.

Hindered amine compound or benzotriazole compound are preferred as photo stabilizer.

Among hindered amine compound, heterocyclic hindered amine compound is desirable.

Heterocyclic hindered amine compound is comprised of 6 number heterocycle where other heteroatom, preferably nitrogen or oxygen atom is included from hindered amine nitrogen atom, e.g., di-(2, 2,6,6-tetramethyl-4-bipyrindyl) sebacate; 4-benzoyloxy-2,2,6,6-tetramethyl piperidine; compound of succinic acid and N-(2-hydroxyethyl)-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxy piperidine, 1,2,3,4-tetra-(2,2,6,6-tetramethyl-4-bipyrindyl)butane

チル)-2,2,6,6-テトラメチル-4-ヒドロキシピペリジンとの化合物、1,2,3,4-テトラ-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)ブタンテトラカルボキシレート;1,4-ジ-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)-2,3-ブタンジオン;トリス-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)トリメリテート;1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジルステアレート;1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル-n-オクトエート;ビス-(1,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)セバケート;トリス-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)ニトリルアセテート;4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン;4-ヒドロキシ-1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジンなどが挙げられる。

これらの中でジ-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート及びコハク酸とN-(2-ヒドロキシエチル)-2,2,6,6-テトラメチル-4-ヒドロキピペリジンとの縮合物が好ましい。

#### [0023]

また、ベンゾトリアゾール系化合物としては、例えば(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-5'-t-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-5'-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-t-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジイソアミルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジメチルフェニル)ベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-t-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール;2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジクロロフェニル)ベンゾトリアゾールなどが挙げられ、これらの中で特に2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾールが好ましい。

また、滑剤としては、例えばステアリン酸、ベヘニン酸の高級脂肪酸(特に、炭素数20以上のものが好ましい)、それら高級脂肪酸のカルシウム、亜鉛、マグネシウム、リチウム等の金属塩(特に、分解温度が(A)成分のSPSの融点以上のものが好ましい)、ステアリルアルコール等のアルコール、蜜蠟等のワックスが挙げられる。

また、可塑剤としては、ジメチルシリコサン、メチルフェニルシリコサン、パラフィンオイル

tetracarboxylate;  
1,4-di-(2,2,6,6-tetramethyl-4-bipyridyl)-2,3-butanedione;  
tris-(2,2,6,6-tetramethyl-4-bipyridyl) trimellitate;  
1,2,2,6,6-pentamethyl-4- bipyridyl stearate;  
1,2,2,6,6-pentamethyl-4- bipyridyl-n- octanoate;  
bis-(1,2,6,6-pentamethyl-4-bipyridyl)sebacate;  
tris-(2,2,6,6-tetramethyl-4-bipyridyl)nitrile acetate; 4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl piperidine; 4-hydroxy-1,2,2,6,6-pentamethyl piperidine, etc.

Among these, di-(2,2,6,6-tetramethyl-4-bipyridyl) sebacate and condensate of succinic acid and N-(2-hydroxyethyl)-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxy piperidine are preferred.

#### [0023]

In addition, the examples of benzotriazole are (2'-hydroxy-5'-methylphenyl) benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-5'-t-butyl phenyl)benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-5'-amyl phenyl)benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-4'-octa oxy phenyl)benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-di-t-butyl phenyl) benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-diiso amyl phenyl)benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3'-5'-dimethylphenyl)benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-t-butyl-5'-methylphenyl)-5-chloro benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-di-t-butyl phenyl)-5-chloro benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-dimethylphenyl)-5-chloro benzotriazole; 2-(2'-hydroxy-3',5'-dichlorophenyl)benzotriazole, etc. Specifically, 2-(2'-hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazole is preferred.

In addition, as lubricants, stearic acid, higher aliphatic acid, e.g., behenic acid (specifically, atleast 20 carbon atoms compound are preferred), higher aliphatic acid of calcium, zinc, magnesium, lithium or other metal salt (specifically, decomposition temperature higher than the melting point SPS component (A) component is desirable), stearyl alcohol or other alcohol, beeswax or other wax, are mentioned.

In addition, dimethylsiloxane, methylphenyl siloxane, paraffin oil (specifically, naphthalene rich with high boiling point, and

ル(特に、ナフテンリッチであり、高沸点であり、かつ留分分布がシャープなものが好ましい)等が挙げられる。

特に好ましいものとしては、分解温度の点からメチルフェニルシロキサンである。

さらに、他の熱可塑性樹脂としては、例えば極性基を有しないポリフェニルエーテルやポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリベンテンなどのポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポエチレンナフタレートなどのポリエステル、ポリフェニルスルフィドなどのポリチオエーテル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリメタクリル酸メチル、エチレン-アクリル酸共重合体、アクリロニトリル-スチレン共重合体、アクリロニトリル-塩素化ポリエチレン-スチレン共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、塩化ビニル樹脂、塩素化ポリエチレン、フッ素化ポリエチレン、ポリアセタール、熱可塑性ポリウレタンエラストマー、ポリブタジエン、スチレン系エラストマー(SBR, SBS, SEBS, SEPS 等)、スチレン-無水マレイン酸共重合体などを挙げることができる。

本発明のスチレン系樹脂組成物は、前記の各必須成分及び所望により用いられる添加成分を所定の割合で配合し、例えばバンパリーミキサー、単軸スクリュー押出機、二軸スクリュー押出機、コニーダー、多軸スクリュー押出機などにより、適当な温度、例えば 270~320 deg C の範囲の温度で十分に混練することにより、調製することができる。

#### 【0024】

本発明のランプリフレクターは、上記スチレン系樹脂組成物を射出成形機を用いて、通常シリンドー温度 280~340 deg C、金型温度 50~160 deg C の条件で射出成形し、得られた成形体を基体として、その表面に必要に応じて真空蒸着等の方法を用いてアルミニウム、亜鉛等の金属コーティングすることにより得ることができる。

この金属コーティングの際には、予め成形体表面をプライマー処理することもできる。

なお、金属コーティング層を保護するため、トップコートを施すことも可能である。

sharp distillation fraction is desirable), etc. are used as plasticizer.

Specifically, methylphenyl siloxane is preferred from the viewpoint of decomposition temperature.

Furthermore, as thermoplastic resin, e.g., polyphenylene ether not having polar group, or olefins, e.g., polyethylene, polypropylene, polybutene, polypentene; polyester, e.g., polyethylene terephthalate, polybutylene terephthalate, polyethylene naphthalate; polyphenyl sulfide, e.g., poly thioether, polyamide, polycarbonate, polyarylate, polysulfone, poly ether etherketone, polyether sulfone, polyimide, polyamideimide, polymethylmethacrylate, ethylene-acrylic acid copolymer, acrylonitrile-styrene copolymer, acrylonitrile-chlorinated polyethylene-styrene copolymer, ethylene-vinyl acetate copolymer, ethylene-vinyl alcohol copolymer, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, vinyl chloride resin, chlorinated polyethylene, fluorinated polyethylene, polyacetal, thermoplastic polyurethane elastomer, polybutadiene, styrene elastomer(SBR, SBS, SEBS, SEPS, etc.), styrene-maleic anhydride copolymer, etc. are listed.

Styrene resin composition is blended with above mentioned essential components and additive components in a predetermined ratio, e.g., it is prepared by mixing with the help banbury mixer, monoaxial screw extruder, biaxial screw extruder, cokneader, multiple screw extruder etc. at 270 to 320°C.

#### [0024]

The above mentioned styrene resin composition is injection molded with the help of injection molding machine at cylinder temperature 280 to 340°C, and tool temperature 50 to 160°C. The surface of the obtained molded article is coated with aluminum, zinc or other metal coating by vacuum vapor deposition method, and lamp reflectors are obtained.

In case of metal coating, it is possible to apply primer on the surface of the molded article in advance.

Furthermore, in order to protect metal coating layer, it is possible to apply top coat.

## 【0025】

## 【実施例】

次に本発明を参考例、製造例、実施例および比較例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

## 参考例 1

アルゴン置換した内容積 500 ミリリットルのガラス製容器に、硫酸銅 5 水塩( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )17.8g(71 ミリモル)、トルエン 200 ミリリットル及びトリメチルアルミニウム 24 ミリリットル(250 ミリモル)を入れ、40 deg C で 8 時間反応させた。

その後、固体部分を除去して得られた溶液から、さらに、トルエンを室温下で減圧留去して接触生成物 6.7g を得た。

このものの凝固点降下法によって測定した分子量は 610 であった。

## 【0026】

## 製造例 1

内容積 2 リットルの反応容器に、精製スチレン 1 リットル、参考例 1 で得られた接触生成物をアルミニウム原子として 7.5 ミリモル、トリイソブチルアルミニウムを 7.5 ミリモル及びペンタメチルシクロ pentadienyl titanium リメトキシド 0.038 ミリモルを用いて 90 deg C で 5 時間重合反応を行った。

反応終了後、生成物を水酸化ナトリウムのメタノール溶液で触媒成分を分解したのち、メタノールで線返し洗浄後、乾燥して重合体 466g を得た。

この重合体の重量平均分子量を、1,2,4-トリクロロベンゼンを溶媒として、130 deg C でゲルバーミエーションクロマトグラフィーにて測定したところ 290,000 であり、また重量平均分子量/数平均分子量は 2.72 であった。

また、融点及び<sup>13</sup>C-NMR 測定により、この重合体はシンジオタクチック構造のポリスチレン(SPS)であることを確認した。

## 【0027】

## 実施例 1~10 及び比較例 1~9

第 1 表に記載の各成分を所定の配合比で混合した後、押出機にて溶融混練を行い、ペレッ

## [0025]

## [Working Example(s)]

The invention is explained in detail with the help of reference example, production example, embodiment, and comparative example. But, the invention is not restricted to these.

## Reference Example 1

In glass container of internal volume 500 ml substituted with argon, 17.8g (71-millimole) copper sulfate pentahydrate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), 200-ml toluene, and 24 ml (250 millimole) trimethyl aluminum was put and reaction was carried out for 8 hrs. at 40<sup>0</sup>C.

After that, 6.7g contact product was obtained after vacuum distillation of toluene at room temperature from the solution obtained after removing solid components.

The molecular weight was 610 according to cryoscopic method.

## [0026]

## Production Example 1

In reactor of internal volume 2 liter, the reaction was carried out for 5 hrs at 90<sup>0</sup>C using 1 liter purified styrene, 7.5 millimole contact product obtained from reference example 1 as aluminum atom, 7.5 millimole triisobutyl aluminum, and 0.038 millimole pentamethyl cyclopentadienyl titanium trimethoxide.

After the completion of the reaction, after disintegrating the catalyst component in methanol solution of sodium hydroxide, it was repeatedly washed with methanol, dried, and 466g polymer was obtained.

The weight average molecular weight of polymer in 1,2,4-trichlorobenzene solvent at 130<sup>0</sup>C by gel permeation chromatography was 290,000. In addition, weight average molecular weight/number-average molecular weight was 2.72.

In addition, the polymer was verified as syndiotactic polystyrene (SPS) by melting point and <sup>13</sup>C-NMR measurement.

## [0027]

## Embodiment 1~10 and Comparative Example 1~9

After mixing each component in the ratio shown in table 1, it was pelletized after carrying out melting and kneading by

ト化した。

無機充填材の表面処理は、比較例 5 以外、アミノシラン系カップリング剤をスプレー塗ることによって行った。

得られたペレットを射出成形して試験片を作成し、下記の方法で機械的物性を求めた。

その結果を第 2 表に示す。

extruder.

Other than Comparative Example 5, the surface treatment of inorganic filler was carried out by spray coating with aminosilane coupling agent.

Using pellets, the test piece was prepared by injection molding. The mechanical properties were measured by the following methods.

Results are shown in Table 2.

(1) 曲げ強度  (1) flexural strength			
J I S K - 7 2 0 3 に準拠して求めた。 (2) 曲げ弾性率			
Conforming to JIS K - 7203. (2) Flexural modulus			
J I S K - 7 2 0 3 に準拠して求めた。 (3) 表面平滑性◎ : 特に優れている○ : 良好× : 劣る (4) 離型性◎ : 特に優れている○ : 良好			
× : 劣る			
X: Bad			

【0028】

[0028]

【表 1】

[Table 1]

	Component (A) (parts by weight)	Component (B) (parts by weight)	Component (C) (parts by weight)
Embodiment 1	SPS (100)	Potassium titanate*1 (45)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 2	SPS (100)	Potassium titanate*1 (45)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 3	SPS (100)	Potassium titanate*1 (200)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 4	SPS (100)	Potassium titanate*1 (100)	MA-PPE*8 (1)

Embodiment 5	SPS (100)	Potassium titanate*1 (100)	MA-PPE*8 (20)
Embodiment 6	SPS (100)	Calcium carbonate 1*2(100)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 7	SPS (100)	Calcium carbonate 1*2(150)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 8	SPS (100)	Calcium carbonate 1*4(60)	MA-PPE*8 (5)
Embodiment 9	SPS (100)	Calcium carbonate 1*4(150)	MA-PPE*8 (1)
Embodiment 10	SPS (100)	Potassium titanate*1 (80) Glass fibre *9 (20)	MA-PPE*8 (5)

【0029】

[0029]

【表 2】

[Table 2]

	Component (A) (parts by weight)	Component (B) (parts by weight)	Component (C) (parts by weight)
Comparative Example 1	SPS (100)	Potassium titanate*1 (10)	MA-PPE*8 (5)
Comparative Example 2	SPS (100)	Potassium titanate*1 (300)	MA-PPE*8 (5)
Comparative Example 3	SPS (100)	Potassium titanate*1 (100)	MA-PPE*8 (0.05)
Comparative Example 4	SPS (100)	Potassium titanate*1 (100)	MA-PPE*8 (40)
Comparative Example 5	SPS (100)	Potassium titanate*1 (100)	MA-PPE*8 (5)
Comparative Example 6	SPS (100)	Glass fibre *5 (45)	MA-PPE*8 (5)
Comparative Example 7	SPS (100)	Mica*6 (45)	MA-PPE*8 (5)
Comparative Example 8	SPS	Talc*7	MA-PPE*8

	(100)	(45)	(5)
Comparative Example 9	SPS (100)	Calcium carbonate 2*3 (45)	MA-PPE*8 (5)

【0030】

[0030]

【表 3】

[Table 3]

	Mechanical properties				
	Weight ratio	Flexural modulus (kg/cm <sup>2</sup> )	Flexural strength (kg/cm <sup>2</sup> )	Surface smoothness	Mold release characteristics
Embodiment 1	1.32	93,000	1,100	◎	O
Embodiment 2	1.54	142,000	1,430	◎	◎
Embodiment 3	1.79	188,400	1,090	◎	◎
Embodiment 4	1.58	141,000	1,300	◎	◎
Embodiment 5	1.56	116,000	1,550	◎	O
Embodiment 6	1.45	103,000	800	O	O
Embodiment 7	1.59	161,000	840	O	◎
Embodiment 8	1.41	101,000	970	O	O
Embodiment 9	1.56	170,000	890	O	◎
Embodiment 10	1.53	118,000	1,400	O	◎

【0031】

[0031]

【表 4】

[Table 4]

	Mechanical properties				
	Weight ratio	Flexural modulus (kg/cm <sup>2</sup> )	Flexural strength (kg/cm <sup>2</sup> )	Surface smoothness	Mold release characteristics
Comparative example 1	1.18	52,000	750	◎	X
Comparative example 2	1.86	220,000	990	◎	◎
Comparative example 3	1.54	140,000	980	◎	X
Comparative example 4	1.55	101,000	1,680	◎	X

example 4					
Comparative example 5	1.54	140,000	980	◎	X
Comparative example 6	1.27	102,000	1,750	X	◎
Comparative example 7	1.31	73,000	700	X	O
Comparative example 8	1.28	97,000	1,080	X	O
Comparative example 9	1.34	61,000	500	O	X

## 【0032】

\*1:ティスモーD,大塚製薬(株)製,長径 20μ m×短径 0.5μ m

\*2:針状炭酸カルシウム,丸尾カルシウム(株)製,長径 40μ m×短径 2μ m

\*3:ホワイトン P-30,東洋ファインケミカル製,長径 4μ m×短径 4μ m

\*4:Franklin Fiber,U.S.GYPSUM 社製,長径 50μ m×短径 2μ m

\*5:チヨップドストランド,日本電気硝子(株)製,長径 3mm×短径 13μ m

\*6:スゾライトマイカ,(株)クラレ製,長径 30μ m×短径 30μ m

\*7:LMS-300,富士タルク(株)製,長径 0.8μ m×短径 0.8μ m

\*8:無水マレイン酸によるポリフェニレンエーテル変性体

\*9:ガラス繊維,日本硝子繊維(株)製,長径 80μ m×短径 0.5μ m

## 【0033】

## 【発明の効果】

本発明のスチレン系樹脂組成物は、結晶化を促進する条件である高温金型での離型性が良好であるとともに、シンジオタクチック構造のスチレン系重合体が本来有する優れた耐熱性や高い機械的強度を損なうことなく、表面平滑性が大幅に改良されたものであり、一般構造材、電気・電子部品、自動車部品など、特に照明器具の反射鏡の素材として好適に用いられる。

## [0032]

\* 1: Tisumo-D, Otsuka Pharmaceutical product, major axis 20 μ m x minor axis 0.5μ m

\* 2: Needle like calcium carbonate, Maruo Calcium Co. Ltd., major axis 40μ m x minor axis 2μ m

\* 3:Whiton P-30, Toyo Chemicals make, major axis 4μ m x minor axis 4μ m

\* 4:Franklin Fiber, U.S.GYPSUM product, major axis 50μ m x minor axis 2μ m

\* 5:chopped strand, Nippon Electric Glass, Ltd., major axis 3 mm x minor axis 13μ m

\* 6: Sozorite mica, Kuraray Co. Ltd., major axis 30μ m x minor axis 30μ m

\* 7:LMS-300, Fuji Talc Ltd., major axis 0.8μ m x minor axis 0.8μ m

\* 8: polyphenylene ether modified resin by maleic anhydride

\* 9: glass fiber, Nippon Glass Fiber Co., Ltd., major axis 80μ m x minor axis 0.5μ m

## [0033]

## [Effects of the Invention]

Styrene resin composition of the invention in the condition that promotes crystallization, excels in mold release properties at high temperature mold, without affecting the original heat resistance or high mechanical strength of syndiotactic styrene polymer. The surface smoothness has improved considerably, and is ideal to use as general structural material, electrical & electronic parts, automotive parts, specifically reflective mirror of lighting fixture.

**JP1993279530A**

**1993-10-26**